

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1998/99

KTT 111 – Kimia Takorganik I

April 1999

(Masa : 3 jam)

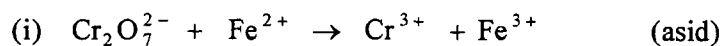
Jawab sebarang **LIMA** soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan dan Lampiran (8 muka surat).

1. (a) Tulis persamaan seimbang bagi setiap tindak balas yang berikut. Bagi setiap kes, namakan spesies yang bertindak sebagai agen pengoksidaan dan juga spesies yang bertindak sebagai agen penurunan.



(6 markah)

- (b) Tindak balas $\text{Br}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Br}^-$ dikendalikan dalam larutan berbes. Jika pada mulanya terdapat 0.30 mol Br_2 , 0.020 mol $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ dan 0.60 mol OH^- , hitungkan bilangan mol OH^- yang tertinggal dalam larutan apabila tindak balas tersebut telah berlaku dengan sempurnanya. Andaikan tiada tindak balas lain yang berlaku.

(8 markah)

- (c) Kira isipadu HCl 1.00 M yang perlu ditambah kepada 50.0 cm³ HCl 0.500 M untuk menghasilkan larutan yang berkepekatan 0.600 M.

(6 markah)

2. (a) Tulis persamaan nukleus berimbang bagi setiap proses yang berikut :

- (i) Kehilangan β^- oleh $^{111}_{47}\text{Ag}$.
(ii) Reputan α , β oleh ^{228}Th .
(iii) Pemancaran sinar γ oleh ^{93}Nb .

(6 markah)

- (b) Di antara $^{58}_{28}\text{Ni}$ (57.941 amu) dengan $^{55}_{25}\text{Mn}$ (54.939 amu) , nukleus yang mana satukah mempunyai tenaga penambatan yang lebih tinggi? Beri alasan anda. ($M_{\text{H}} = 1.00782$, $M_{\text{n}} = 1.00866$).

(5 markah)

- (c) Buat catatan ringkas tentang setiap perkara yang berikut :

- (i) Pentarikan radioisotop.
(ii) Penyatuan nukleus.
(iii) Salingtindakan sinaran γ dengan jirim.

(9 markah)

3. (a) Nyatakan kelemahan teori Bohr bagi menghuraikan kelakuan elektron dalam atom.

(4 markah)

- (b) Ca dan Zn masing-masing mempunyai konfigurasi elektron valens $4s^2$. Namun, keupayaan pengionan yang pertama bagi Ca lebih rendah daripada keupayaan pengionan yang pertama bagi Zn. Beri penerangannya.

(5 markah)

- (c) Jadual berikut menunjukkan jejari atom bagi unsur-unsur Kumpulan 3 dan Kumpulan 4 apabila menuruni kumpulan-kumpulan tersebut. Beri alasan bagi tren jejari atom yang diperhatikan.

Jejari Atom/Å

<u>Kumpulan 3</u>	<u>Kumpulan 4</u>
Sc 1.57	Ti 1.48
Y 1.69	Zr 1.59
La 1.92	Hf 1.48

(6 markah)

- (d) Bagi setiap siri spesies yang berikut, susun spesies-spesies itu mengikut keupayaan pengionan yang semakin meningkat dan, bagi setiap kes, beri alasan bagi tertib tersebut.

- (i) Na^+ , Ne, F^- .
 (ii) Si, P, S.
 (iii) Cu, Ag, Au.

(5 markah)

4. (a) Antara set-set nombor kuantum yang disenaraikan di bawah, nyatakan set-set nombor kuantum yang dilarang. Beri alasannya.

	n	l	m_l	m_s
(i)	3	3	-2	-½
(ii)	2	0	+1	+½
(iii)	3	2	+1	+½
(iv)	2	-1	+1	-½
(v)	3	1	-1	-½

(5 markah)

- (b) Hitungkan bilangan elektron maksimum yang mempunyai $m_l = 0$ sebagai nombor kuantumnya pada ${}_{20}\text{Ca}$.

(5 markah)

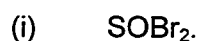
- (c) Huraikan istilah-istilah “perlindungan” dan “penembusan” bersabit dengan konfigurasi elektron.

(5 markah)

- (d) Penambahan elektron yang kedua kepada atom neutral untuk membentuk ion yang bercas -2 (dwinegatif) merupakan proses endotermik. Beri alasannya.

(5 markah)

5. (a) Ramalkan rupabentuk molekul bagi setiap spesies yang berikut dan nyatakan jenis orbital hibrid pada atom pusat spesies tersebut.

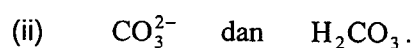
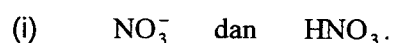


(6 markah)

(b) Dengan menggunakan satu contoh yang sesuai, jelaskan bagaimana suatu molekul boleh mempunyai ikatan berkutub tetapi molekul tersebut tidak mempunyai momen dwikutub.

(4 markah)

(c) Bagi setiap pasangan molekul yang berikut, pilih molekul yang mempunyai penstabilan resonans yang lebih dan beri alasannya.



(6 markah)

(d) Beri penjelasan tentang kenaikan takat didih gas adi apabila nombor atom gas itu meningkat.

(4 markah)

6. (a) Tenaga bagi orbital pengikatan σ_{2s} lebih tinggi daripada tenaga bagi orbital antipengikatan σ_{1s}^* . Mengapakah orbital yang pertama itu dianggap sebagai orbital pengikatan sedangkan orbital yang kedua itu merupakan orbital antipengikatan?

(4 markah)

- (b) Antara molekul-molekul yang berikut, ramalkan molekul mana satu yang mempunyai ikatan yang paling panjang serta molekul-molekul yang bersifat paramagnet. Buat ramalan anda berdasarkan teori orbital molekul.

(i) CN^+ , (ii) CN^- , (iii) CN , (iv) NO^+

(8 markah)

- (c) Bagi setiap pasangan molekul yang berikut, molekul yang mana satukah yang anda jangka akan mempunyai tenaga ikatan yang lebih tinggi ?

(i) F_2 , F_2^+

(ii) NO , NO^-

(iii) BN , BO

(iv) Be_2 , Be_2^+

(8 markah)

7. (a) Berdasarkan Teori Molekul Kinetik Gas, jelaskan setiap perkara yang berikut :

- (i) Tekanan sesuatu gas terdapat pada permukaan bekas yang mengandungi gas itu.
- (ii) Tekanan sesuatu jirim gas bertambah apabila isipadunya berkurang.
- (iii) Zero mutlak bagi suhu ialah $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (iv) Gas sahah tidak mematuhi hukum gas unggul (ideal) pada suhu yang rendah dan/atau tekanan yang tinggi.

(12 markah)

(b) Sebuah kelalang 2.00 liter mengandungi 3.00 g CO_2 dan 0.10 g He. Suhu campuran gas itu ialah $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hitungkan tekanan separa bagi CO_2 dan bagi He. Apakah jumlah tekanan bagi campuran gas dalam kelalang itu?

(8 markah)

oooOOOooo

LAMPIRAN**Atomic Weights (based on $C^{12} = 12.000$)**

Actinium	227	Gold	196.97	Promethium	(147)
Aluminum	26.98	Hafnium	178.49	Protactinium	(231)
Americium	(243)	Helium	4.003	Radium	(226)
Antimony	121.75	Holmium	164.93	Radon	(222)
Argon	39.948	Hydrogen	1.0080	Rhenium	186.23
Arsenic	74.92	Indium	114.82	Rhodium	102.91
Astatine	(210)	Iodine	126.90	Rubidium	85.47
Barium	137.34	Iridium	192.2	Ruthenium	101.1
Berkelium	(249)	Iron	55.85	Samarium	150.35
Beryllium	9.102	Krypton	83.80	Scandium	44.96
Bismuth	208.98	Lanthanum	138.91	Selenium	78.96
Boron	10.81	Lead	207.19	Silicon	28.09
Bromine	79.909	Lithium	6.939	Silver	107.870
Cadmium	112.40	Lutetium	174.97	Sodium	22.9898
Calcium	40.08	Magnesium	24.312	Strontium	87.62
Californium	(251)	Manganese	54.94	Sulfur	32.064
Carbon	12.011	Mendelevium	(256)	Tantalum	180.95
Cerium	140.12	Mercury	200.59	Technetium	(99)
Cesium	132.91	Molybdenum	95.94	Tellurium	127.60
Chlorine	35.453	Neodymium	144.24	Terbium	158.92
Chromium	52.00	Neon	20.183	Thallium	204.37
Cobalt	58.93	Neptunium	(237)	Thorium	232.04
Copper	63.54	Nickel	58.71	Thulium	168.93
Curium	(247)	Niobium	92.91	Tin	118.69
Dysprosium	162.50	Nitrogen	14.007	Titanium	47.90
Einsteinium	(254)	Osmium	190.2	Tungsten	183.85
Erbium	167.26	Oxygen	15.9994	Uranium	238.03
Europium	151.96	Palladium	106.4	Vanadium	50.94
Fermium	(253)	Phosphorus	30.974	Xenon	131.30
Fluorine	19.00	Platinum	195.09	Ytterbium	173.04
Francium	(223)	Plutonium	(242)	Yttrium	88.91
Gadolinium	157.25	Polonium	(210)	Zinc	65.37
Gallium	69.72	Potassium	39.102	Zirconium	91.22
Germanium	72.59	Praseodymium	140.91		

Constants and Conversion Factors

AVOGADRO'S NUMBER ($C^{12} = 12.0000 \dots$); $N_C = 6.02252 \times 10^{23}$ moles $^{-1}$

BOLTZMANN'S CONSTANT, $k = 1.3805 \times 10^{-16}$ erg deg $^{-1}$

BOHR RADIUS, $a_0 = 0.52917 \text{ \AA}$

CURIE-WEISS LAW: $\mu = 2.84 [X_{\text{mol}} (T - \theta)]^{1/2}$

ELECTRON CHARGE, $e = (4.8030 \pm 0.0001) \times 10^{-10}$ abs. esu

ELECTRON MASS, $m = 9.1091 \times 10^{-28}$ g = 0.00054860 mu = 0.5110 Mev

FARADAY CONSTANT, $F = 96,487$, coulomb. g. equiv $^{-1}$

GAS CONSTANT, $R = 1.9872$ defined cal deg $^{-1}$ mole $^{-1}$ = 3.3143 abs. Joules deg $^{-1}$ mole $^{-1}$ = 0.082057 litre atm deg $^{-1}$ mole $^{-1}$

ICE POINT: $273.150 \pm 0.01^\circ\text{K}$

MOLAR VOLUME (ideal gas, 0°C , 1 atm) = 22.414×10^3 cm mole $^{-1}$

PLANCK'S CONSTANT, $h = 6.6256 \times 10^{-27}$ erg-sec

PROTON MASS, $M_p = 1.6725 \times 10^{-24}$ g

VELOCITY OF LIGHT IN VACUUM = 2.9979×10^{10} cm sec $^{-1}$

$\pi = 3.14159$; $e = 2.7183$; $\ln 10 = 2.3026$

1 angstrom = 10^{-8} cm = 10^{-4} μ

1 atm = 760 mmHg = 1.01325×10^6 dyne cm $^{-2}$

1 bar = 10^6 dyne cm $^{-2}$ = 0.987 atm

1 coulomb = 0.10000 emu = 2.9979×10^9 esu = 1 amp sec

1 electron volt = $8,066 \text{ cm}^{-1}$ = 23.06 kcal/mole = 1.602×10^{-12} erg

1 erg = 2.3901×10^{-8} cal = 10^{-7} joule = 10^{-7} watt sec = 10^{-7} volt coulomb = 6.2418×10^{11} ev

1 joule = 4.1835×10^7 cal

1 kcal/mole = 349.5 cm^{-1}

1 mass unit, mu = 931.5 Mev = 1.660×10^{-24} erg

1 volt = 10^8 emu = 3.3356×10^{-3} esu

$RT (T = 300^\circ\text{K}) = 0.5962$ kcal/mole = 208.4 cm^{-1}